

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 62081735  
PUBLICATION DATE : 15-04-87

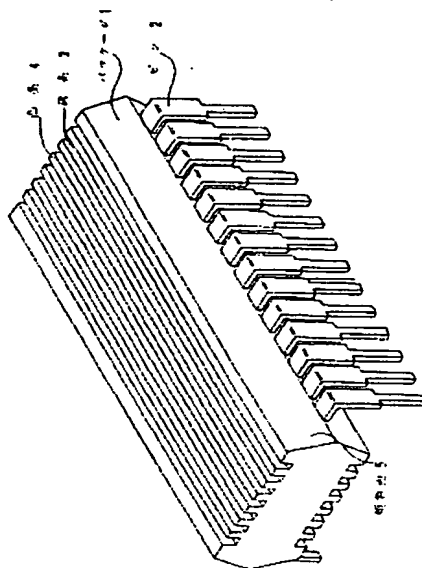
APPLICATION DATE : 04-10-85  
APPLICATION NUMBER : 60222373

APPLICANT : SUMITOMO ELECTRIC IND LTD;

INVENTOR : KANEKO TAKASHI;

INT.CL. : H01L 23/34 H01L 23/04 H01L 23/28

TITLE : PACKAGE INTEGRAL WITH RADIATOR  
FIN



**ABSTRACT :** **PURPOSE:** To enable an IC package of excellent heat radiation to be obtained without increasing the effective volume and without using a high-quality material by alternately forming a plurality of groove stripes and projected stripes on both or one of the upper and lower surfaces.

**CONSTITUTION:** On the upper and lower surfaces of a package 1, a plurality of groove stripes 3 and projected stripes 4 are alternately provided, and the depth of the groove stripes (the height of the projected stripes) and the number thereof are arbitrary. Since the surface area of the package is increased in this way, the heat radiation effect is enhanced. The projected stripes 4 can be considered to be radiator fins, since the heat is radiated from this surface. And since the groove stripes 3 and projected stripes 4 increase, the shape becomes complicated, but the manufacture process itself does not become complicated.

**COPYRIGHT:** (C)1987,JPO&Japio

3

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-81735

⑤ Int.Cl.<sup>4</sup>

H 01 L 23/34  
23/04  
23/28

識別記号

庁内整理番号

A-6835-5F  
D-6835-5F  
J-6835-5F

④ 公開 昭和62年(1987)4月15日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑬ 発明の名称 放熱フィンを一体化したパッケージ

⑭ 特 願 昭60-222373

⑮ 出 願 昭60(1985)10月4日

⑯ 発 明 者 兼 子 隆 大阪市此花区島屋1丁目1番3号 住友電気工業株式会社  
大阪製作所内

⑰ 出 願 人 住友電気工業株式会社 大阪市東区北浜5丁目15番地

⑱ 代 理 人 弁理士 川瀬 茂樹

明 細 書

1 発明の名称

放熱フィンを一体化したパッケージ

2 特許請求の範囲

上面及び下面の両方又は一方に、複数の溝条、凸条を交代するように形成した事の特徴とする放熱フィンを一体化したパッケージ。

3 発明の詳細な説明

㊦ 技 術 分 野

この発明は、IC、LSIなどのパッケージの形状の改良に関する。

ICなどのパッケージは、内部のIC、LSIのチップを固定し、保護し、さらに電極を安定に保持する機能がある。

また、パッケージは、内部の空間をシールする作用がある。物理的、化学的に安定であつて、しかも強度がなければならない。

そこで、ICなどのパッケージは、プラスチック又はセラミックで作られる。

パッケージは、絶縁性、造形性にも優れている

ことが必要であるが、プラスチック、セラミックいずれも、これに適している。

㊦ 従来技術とその問題点

第5図に周知のICパッケージの斜視図を示す。パッケージ10は単なる直方体であつて両側にピン11が並んでいる。これはDIP(デュアルインライン)型のICである。

この他に、より正方形に近く、ピンが四周に設けられているパッケージもある。

さらに、ピンが、パッケージの面に対して平行なフラットパッケージもある。

いずれにしてもパッケージ自体は平滑な面をもつ直方体又は、これに近いものである。

ICチップ、LSIチップには数多くの素子が作られているから、動作中に多量の熱が発生する。この熱はパッケージの内部を伝導し、パッケージ表面から放熱される。ピンから、プリント基板の方へ放熱する部分もある。

ICの集積化が進むとともに、プリント基板の上へICなどを実装する密度も増大しつつある。

そうすると、発熱量は増え、素子の温度が上がる。温度が上がりすぎると素子は破壊されやすくなる。破壊されなくても、寿命が著しく短くなる。

放熱の問題が深刻になつてくる。

多数のプリント基板などが実装されている空間の場合は、ファンを設けて、空気によつて強制冷却することが普通になされる。しかし、実装密度が上ると、ファンの放熱能力を強化しなければならない。

ファンの出力を大きくする、或いはファンの数を増やすなどの必要がある。そうすると、ファンの消費電力が増え、騒音も増加する。さらに、ファンの占める容積が増えるから、ICなどの実効的な実装密度を制限する。

そこで、第6図に示すようなヒートシンク12をパッケージ10の上に固着したICが考えられた。ヒートシンク12は、フィン付きの金属円筒である。金属であるのは、熱を良く伝えるためである。フィンがあるのは、空気と接触する表面積を増やし、冷却効果を高めるためである。

であるから、パッケージコストが高くなつてしまう。

#### 例 目 的

実効的な体積を増やすことなく、高級な材料を用いることなく、放熱性に優れたIC用パッケージを与える事が本発明の目的である。

また製作コストが上昇することなく、取扱いについては従来のIC(LSI)と同じであるIC用パッケージを与える事が本発明の第2の目的である。

#### 図 構 成

本発明のIC用パッケージは、放熱フィンを、パッケージ自体の上に造形した放熱フィン一体型のパッケージである。

すなわち、パッケージの上面、下面の両方又は一方に複数の溝条と凸条とを形成し、放熱用のフィンとしている。溝条と凸条の交代により、パッケージの実効的な表面積が増える。

パッケージ表面からの放熱は、対流、輻射によつてなされる。輻射による放熱は、幾何学的配置

このような、ヒートシンク付きICは、第5図のようなパッケージを有するICよりも、放熱効果に於て優れている。

しかしながら、ヒートシンクの高さだけICの高さが増加する。このため嵩高いものになり、実装密度を上げる事ができない。高密度実装に向いていない、という事はICパッケージとしては致命的である。

第3の手段として、パッケージの材質を、高熱伝導のものにする、という方法がある。パッケージの熱伝導性が良ければ、ICチップの熱を、迅速にパッケージの表面にまで移動させる事ができる。そうすると、パッケージの内部に強い温度勾配が発生しない。

パッケージの表面の冷却さえ良ければ、内部の温度はあまり上らない。

たとえば、パッケージの材質として、銅・タングステン、窒化アルミニウム、銅・モリブデンなどを使う。これらは、プラスチックやセラミックより放熱性に優れる。しかしながら、高価な材料

にもよるが、おおざっぱにいつて、表面積に比例する。表面積が増えれば輻射による放熱も増える。

空気の対流はより一層、放熱効果が大きい。対流による熱交換は、空気とパッケージの接触面積に比例する。したがつて、溝条と凸条によつて、対流による放熱も増加する事になる。

第1図は本発明の1例を示すパッケージの斜視図である。

パッケージ1が略直方体で、両側にピン2…、が固定されている点は、第5図のものと同じである。

パッケージ1の上面と下面に、複数の溝条3と凸条4とを交代に設けている。溝条3の深さ(凸条4の高さ)、及び数は任意である。

パッケージの長さをL、溝条の深さをt、溝条の数をNとすると、実効的なパッケージ表面積の増加 $\Delta S$ は

$$\Delta S = 2 \ t \ N \ L \quad (1)$$

によつて与えられる。第1図の例では $N = 14$ (上

面7、下面7)である。

パッケージの表面積が増えるので、放熱効果が高揚する。

凸条4は、この面から熱が放射されるのであるから、放熱フィンとみなすことができる。

放熱フィンを持つ別体のヒートシンクをパッケージに固着する(第6図)のではなく、本発明では、放熱フィンを一体のものとしてパッケージ上に形成するのである。

この例では、ピン2の並ぶ側面が傾斜面5になっている。しかし、これは通常のパッケージにも共通にみられる。二ツ割りのパッケージを貼り合わせるから、このように僅かながら傾斜面になっているものが多い。しかし、ここは鉛直面であつてもよい。

第5図のパッケージに比べると、溝条3、凸条4が増えるから、形状は複雑になつている。しかし、製造工程自体は複雑化しない。

このパッケージは、従来のものと同じく、プラスチック、セラミックで作る事ができる。

の部分の放熱性を特に高揚するため、中央部の放熱フィンをより高くしている。

この他、図示していないが、表面、裏面で溝の幅や繰り返し周期が相異なるものであつてもよい。

#### 4 効果

- (1) 放熱フィンがパッケージと一体化しているので、別体のヒートシンクを付けるものに比べて、より安価に作る事ができる。

パッケージのコストは、第5図に示す平滑な面をもつパッケージより僅かに上昇するが、新しくヒートシンクを付けることに比べれば、ごく僅かなコスト上昇にすぎない。

- (2) パッケージの高さは、従来のものと殆んど変わらないようにすることができる。このため高密度実装の妨げにならない。

- (3) パッケージの形状の改良によつて、放熱効率が高まるので、冷却用ファンをより小形のものにする事ができる。従つて、ファンの消費電力を減らし、騒音も少なくする事ができる。

- (4) 本発明は、ICパッケージ一般に広く適用す

いずれにしても金型、鋳型の中で流動状の材料を賦形するのであるから、平滑な面をもつものも、溝条をもつものも、同じ程度の容易さで製造できる。

第2図は他の例を示すパッケージの正面図である。これは表面に5条、裏面に5条の溝条があり、側面は平坦になつている。

放熱フィンは両面になければならぬというのではなく、片面だけでもよい。

第3図は上面だけに放熱フィンを設けた例を示す。

また、上下面に溝条、凸条を賦形するとしても、上下面の溝の位相や周期、深さが一致しなければならない、という事はない。

第4図は上面により深い溝条を設け、さらに上下面で溝の位相が異なる例を示している。また、第4図の例は、上下のパッケージ面になだらかな傾斜をつけているが、このようにしてもよい。パッケージの中で最も高温になるのは、ICチップ、LSIチップが固定されている中央部である。こ

る事ができる。IC、LSIの内部回路によらない。プラスチックでもセラミックでも適用する事ができる。

#### 4 図面の簡単な説明

第1図は本発明の第1の例にかかるIC用パッケージの斜視図。

第2図は本発明の第2の例にかかるIC用パッケージの正面図。

第3図は本発明の第3の例にかかるIC用パッケージの正面図。

第4図は本発明の第4の例にかかるIC用パッケージの正面図。

第5図は従来のICパッケージ斜視図。

第6図はヒートシンクを付けた従来のICパッケージの斜視図。

- 1 …… パッケージ
- 2 …… ピン
- 3 …… 溝条
- 4 …… 凸条
- 5 …… 傾斜面

